

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Dezember 2001 (20.12.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/96758 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16D 65/12**

PRODUCTS GMBH [DE/DE]; Papenberger Strasse 38,
42859 Remscheid (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/06152

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Mai 2001 (30.05.2001)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **LEHMANN, Wolfgang** [DE/DE]; Elisabethplatz 6, 42859 Remscheid (DE).
GRONEMANN, Manfred [DE/DE]; Kastanienstrasse 1,
42855 Remscheid (DE). **RUPPERT, Helmut** [DE/DE];
Kremenholter Strasse 32, 42857 Remscheid (DE). **WAT-
SON, John** [GB/GB]; Thermal Road, Bromborough,
Merseyside L62 4TR (GB).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 28 958.4 16. Juni 2000 (16.06.2000) DE

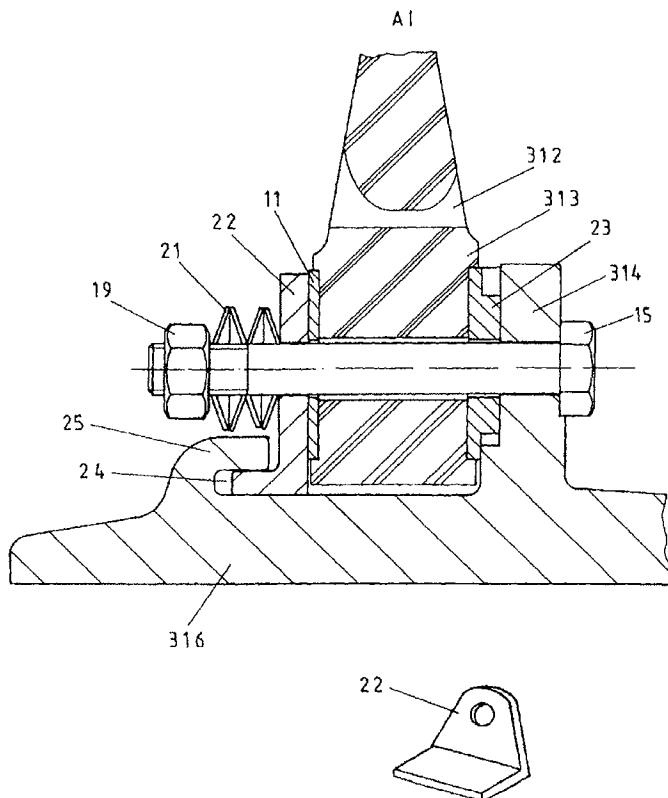
(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US*): **SAB WABCO BSI VERKEHRSTECHNIK**

(74) Anwälte: **GERBAULET, Hannes** usw.; Neuer Wall 10,
20354 Hamburg (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BRAKE DISK FOR A DISK BRAKE

(54) Bezeichnung: BREMSSCHEIBE FÜR EINE SCHEIBENBREMSE



(57) **Abstract:** The invention relates to a brake disk for a rail vehicle, comprising a hub body (16) and a brake ring (12) which are screwed together in such a way that thermal expansion from the brake ring (12) is possible in relation to the hub body (16) during braking actions. Screws (15) extend through openings aligned along the axis in a hub flange (14) which is arranged on the hub body (16) and in a brake ring flange (13) which is arranged on the brake ring (12). According to the invention, the screws are fixed in relation to the hub body (16) in the vicinity of the ends of the screws emerging from the brake ring flange (13) by means of a holding element, thereby ensuring that the screws (15) lie parallel to the axis and that the brake ring (12) is centralised even during thermal expansion. Said holding element can be, for example, a holding cam (17) which is integrally embodied in the hub body (16), or a holding elbow joint which is fixed onto the hub body. The screws (15) are positioned indirectly by means of a sleeve (20) which is movable along the axis or by means of a holding elbow joint which meshes with a groove on the hub. Furthermore, radial guides are provided for the brake ring (12) and can be carried out, for example, in a sliding block (18) by guiding the sleeve (20).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/96758 A1



(81) **Bestimmungsstaaten** (*national*): AU, CN, IN, US.

--- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Brems Scheibe für ein Schienenfahrzeug, bei welcher ein Nabenkörper (16) und ein Bremsring (12) so miteinander verschraubt werden, dass bei Bremsvorgängen eine Wärmeausdehnung des Bremsringes (12) relativ zum Nabenkörper (16) möglich ist. Dabei durchsetzen Schrauben (15) axial fluchtende Durchbrechungen in einem am Nabenkörper (16) angeordneten Nabenflansch (14) und einem am Bremsring (12) angeordneten Bremsringflansch (13). Erfindungsgemäß werden die Schrauben an ihrem aus dem Bremsringflansch (13) austretenden Ende von einem Halteelement, welches z.B. ein am Nabenkörper (16) integral ausgebildeter Haltenocken (17) oder ein am Nabenkörper fixierter Haltewinkel sein kann, relativ zum Nabenkörper (16) fixiert, so dass eine achsparallele Lage der Schrauben (15) und eine Zentrierung des Bremsringes (12) auch bei Wärmeausdehnungen gewährleistet ist. Die Lagerung der Schrauben (15) erfolgt mittelbar über eine axial verschiebbewegliche Hülse (20) bzw. durch einen in einem Nut an der Nabe eingreifenden Haltewinkel. Weiterhin sind Radialführungen für den Bremsring (12) vorgesehen, welche z.B. durch die Führung der Hülse (20) in eine, Kulissenstein (18) realisiert sein können.

Beschreibung

Bremsscheibe für eine Scheibenbremse

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Bremsscheibe für eine Scheibenbremse, insbesondere für Schienenfahrzeuge. Diese enthält einen Nabenkörper mit sich radial nach außen erstreckendem Nabenflansch mit achsparallelen Durchbrechungen, in welchen Schrauben angeordnet werden können, um einen radial überlappend und axial benachbart zum Nabenflansch angeordneten Bremsringflansch eines Bremsringes mit dem Nabenkörper zu verbinden und einen Bremsring für eine Scheibenbremse, insbesondere für Schienenfahrzeuge, enthaltend einen sich radial erstreckenden Bremsringflansch mit achsparallelen Durchbrechungen, in welchen Schrauben angeordnet werden können, um einen radial überlappend und axial benachbart zum Bremsringflansch angeordneten Nabenflansch eines Nabenkörpers mit dem Bremsring zu verbinden.

Stand der Technik

Scheibenbremsen der eingangs genannten Art sind zum Beispiel aus der DE 26 20 623 A1 (Figuren 1 und 2) bekannt. Sie bestehen aus einem Nabenkörper, welcher drehfest auf der Welle einer Achse des Fahrzeuges angeordnet wird, sowie einem mit dem Nabenkörper verbundenen Bremsring. Der Bremsring weist an mindestens einer Außenseite eine Reibfläche auf, an welcher Bremsbacken angreifen und durch einen entsprechenden Druck auf die Reibfläche die gewünschte Bremswirkung ausüben können. Die Verbindung zwischen dem Nabenkörper und dem Bremsring erfolgt über eine Verschraubung des Nabenflansches mit dem Bremsringflansch. Die genannten Flansche stehen radial vom Nabenkörper bzw. Bremsring ab, überlappen sich in radialer Richtung und sind axial benachbart zueinander angeordnet. Die Angaben "radial" und "axial" oder "achsparallel" beziehen sich auf die Drehachse der Bremsscheibe (gleich der Achse der

Welle, an welcher die Bremsscheibe angebracht ist), welche in der Regel zugleich eine Symmetrieachse der Bremsscheibe ist. Weiterhin können die Flansche sowohl durchgehend umlaufend als auch wellenförmig umlaufend ausgebildet sein, wobei sie im letzteren Falle aus benachbarten Nocken bestehen. Die Schrauben zur Befestigung des Bremsringes am Nabenkörper durchsetzen im Wesentlichen miteinander fluchtende Durchbrechungen im Nabenflansch und im Bremsringflansch.

Es ist bekannt, dass sich bei Scheibenbremsen der genannten Art der Bremsring bei Bremsvorgängen infolge der eintretenden Erwärmung ausdehnt, während der Nabenkörper keine vergleichbare Ausdehnung erfährt. Zur Aufnahme beziehungsweise zum Ausgleich der hierdurch zwischen Bremsring und Nabenkörper auftretenden Wärmedehnungen ist eine Vielzahl von Konstruktionen bekannt.

So zeigt beispielsweise die DE-B 10 31 337 eine Scheibenbremse der eingangs genannten Art, bei welcher die Verschraubung zwischen Nabenflansch und Bremsringflansch so ausgeführt ist, dass eine radiale Relativbewegung zwischen beiden Körpern möglich ist. Insbesondere sind vier über den Umfang gleich beabstandete Radialschlitze im Bremsringflansch vorgesehen, in welchen die sie durchsetzenden Schrauben radial wandern können. Problematisch bei einer derartigen Konstruktion ist jedoch die Gefahr, dass bei Wärmedehnungen die Schrauben ihre zur Achse der Scheibenbremse parallele Lage verlieren können. So können insbesondere die Schraubenköpfe ihre Lage relativ zum Nabenflansch, auf dem sie aufliegen, beibehalten, während der Verschraubungsabschnitt im Bremsringflansch liegt und von diesem bei einer Wärmedehnung radial nach außen versetzt wird. Dies führt zu erheblichen Biegebeanspruchungen der Schrauben, welche zu einem erhöhten Verschleiß, vorzeitiger Ermüdung und im schlimmsten Falle zu einem Versagen der Schrauben führen können.

Zur Vermeidung der genannten Biegebeanspruchungen der Schrauben ist aus der DE-A 28 28 137 bekannt, in einer Scheibenbremse der eingangs

genannten Art sowohl die Schraubenköpfe als auch die Muttern in sphärischen Lagerschalen zu lagern, wodurch sich die Schrauben ohne wesentliche Biege- und Scherbeanspruchungen aus ihren achsparallelen Lagern schwenken können. Diese Ausführungsform ist jedoch sehr aufwendig und daher teuer und führt bei Wärmedehnungen zu unerwünschten Änderungen der Schraubenvorspannung.

Des weiteren ist aus der DE 34 32 501 C2 eine Scheibenbremse der eingangs genannten Art bekannt, bei welcher der Bremsringflansch wärmedehnungsbeweglich zwischen dem Nabenflansch und einem separaten Spannring angeordnet ist, wobei die Schrauben den Nabenflansch gegen den Spannring axial verspannen. Die jeweiligen Enden der Schrauben sind somit im Nabenflansch beziehungsweise im Spannring gelagert und damit in zwei Elementen, die in der Regel keiner Relativbewegung bei der Wärmedehnung unterliegen. Nachteilig ist allerdings, dass zusätzliche Mittel zur Drehmomentübertragung zwischen dem Nabenkörper und dem Spannring vorgesehen sein müssen, damit keine senkrecht zur radialen Richtung auftretenden Biegebeanspruchungen der Schrauben entstehen. Durch diese Mittel werden sowohl der Bauaufwand erhöht als auch die Montage erschwert. Bei innen belüfteten Scheibenbremsen kann zudem der Spannring die Kühlluftzufuhr zur Bremsscheibe erheblich behindern. Weiterhin ist es möglich, dass bei einer Wärmedehnung die Kräfte am Spannring in Bezug auf die Drehachse der Scheibenbremse asymmetrisch auftreten und dass es hierdurch doch zu den unerwünschten Biegebeanspruchungen der Schrauben kommt.

Darstellung der Erfindung, Aufgabe, Lösung, Vorteile

Vor diesem Hintergrund war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Nabenkörper, einen Bremsring und eine Bremsscheibe der eingangs genannten Art mit konstruktiv einfachen Mitteln derart zu verbessern, dass bei Wärmedehnungen des Bremsringes die Achsparallelität der Schrauben, die den Bremsringflansch mit dem Nabenflansch verbinden, gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Bremsscheibe mit den in Anspruch 1 genannten Merkmalen, einen Bremsring mit den in Anspruch 7 genannten Merkmalen sowie eine Bremsscheibe mit den in Anspruch 8 genannten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

Die erfindungsgemäße Bremsscheibe, welche insbesondere für Schienenfahrzeuge geeignet ist, enthält demnach einen sich radial nach außen erstreckenden Nabenflansch mit achsparallelen Durchbrechungen, wobei wie oben erläutert die Begriffe "radial" und "achsparallel" sich auf die Drehachse der Bremsscheibe beziehen und der Nabenflansch auch wellenförmig aus Nocken gebildet sein kann. In den achsparallelen Durchbrechungen können Schrauben angeordnet werden, um den Bremsringflansch eines Bremsringes mit dem Nabenkörper zu verbinden, wobei der Bremsringflansch zumindest teilweise radial überlappend sowie in axialer Richtung gesehen benachbart zum Nabenflansch angeordnet ist. Auch der Bremsringflansch kann wellenförmig aus Nocken gebildet sein. Der Nabenkörper ist dadurch gekennzeichnet, dass bei mindestens einer der genannten Durchbrechungen im Nabenflansch ein Halteelement angeordnet ist, welches am Nabenkörper fixiert ist und durch welches das Ende einer Schraube nach deren Durchtritt durch den Bremsringflansch gehalten werden kann. Die Fixierung des Halteelementes muss nicht vollständig sein, sondern kann insbesondere eine gewisse Beweglichkeit in axialer Richtung zulassen. Wichtig ist vor allem eine Fixierung gegenüber radialen Bewegungen. Vorzugsweise ist bei allen, mindestens jedoch bei drei über den Umfang verteilt angeordneten Durchbrechungen ein Halteelement angeordnet.

Bei der erfindungsgemäßen Bremsscheibe werden somit beide Enden der Schrauben, die den Nabenflansch mit dem Bremsringflansch verbinden, relativ zum Nabenkörper fixiert. Das erste Ende der Schraube, das zum Beispiel der Schraubenkopf sein kann, wird in einer Durchbrechung am Nabenflansch gelagert. Die Schraube durchtritt dann den Bremsring-

flansch, und ihr zweites Ende wird in dem Halteelement gehalten, welches am Nabenkörper fixiert ist und diese Fixierung auf das Schraubenende überträgt. Durch die beidseitige radiale Fixierung der Schrauben ist deren achsparallele Lage auch bei Wärmedehnungen des Bremsringes gewährleistet. Dies ist bei der Verwendung von mehreren Halteelementen auch dann der Fall, wenn die Kräfte aufgrund der Wärmedehnung nicht symmetrisch bezüglich der Drehachse der Scheibenbremse auftreten sollten. Durch Radialführungen nach Anspruch 4 wird sichergestellt, dass der Bremsring auch bei Wärmedehnungen immer relativ zur Achse der Scheibenbremse zentriert bleibt.

Gemäß einer ersten erfindungsgemäßen Ausgestaltungsform der Halteelemente können diese als ein am Nabenkörper ausgebildeter, sich radial nach außen erstreckender Haltenocken oder als ein umlaufender Halteflansch am Nabenkörper ausgebildet sein. Die Ausbildung des Halteelementes als ein Haltenocken am Nabenkörper hat den Vorteil, dass zwischen zwei derartigen Nocken ein Freiraum bleibt, durch welchen während des Betriebes Kühlluft strömen kann. Ferner kann durch den Freiraum ein ebenfallsnockenförmig ausgestalteter Bremsringflansch bei der Montage der Bremsscheibe in einfacher Weise in den Zwischenraum zwischen Nabenflansch und Halteelementen eingeführt werden. Auch die integrale Ausbildung des Halteelementes mit dem Nabenkörper erleichtert die Montage der Bremsscheibe, da die Halteelemente nicht separat montiert werden müssen.

In Weiterbildung der zuletzt genannten Ausführungsform kann das am Nabenkörper ausgebildete Halteelement eine achsparallele Durchbrechung mit einer darin angeordneten Hülse aufweisen, wobei die Durchbrechung im Halteelement fluchtend zur entsprechenden Durchbrechung im Nabenflansch angeordnet ist. Durch die Hülse kann eine den Nabenflansch und den Bremsringflansch durchsetzende Schraube geführt werden, wobei sich die Hülse dann einseitig auf dem Bremsringflansch abstützt. Die Hülse dient dazu, den Bremsringflansch gegen den Naben-

flansch vorzuspannen. Dies geschieht über die Abstützung der Hülse auf dem Bremsringflansch, wobei am gegenüberliegenden Ende der Hülse die Schraube über den Schraubenkopf oder die Mutter auf dem Schraubengewinde angreift. Durch die Lagerung in der Hülse wird die Schraube dabei zusätzlich vor Biegebeanspruchungen geschützt. Dadurch, dass die Hülse in der Durchbrechung des Halteelementes angeordnet ist, wird weiterhin eine mittelbare radiale Fixierung des Schraubenendes relativ zum Nabenkörper erreicht. Gleichzeitig bleibt die Hülse jedoch in der Durchbrechung des Halteelementes achsparallel verschiebbar, so dass sie die gewünschte axiale Vorspannkraft auf den Bremsringflansch übertragen kann.

Gemäß einer Weiterbildung der oben genannten Ausführungsform sind am Nabenflansch und/oder an den Halteelementen mindestens drei über den Umfang gleichverteilt angeordnete Radialführungen vorgesehen, welche mit entsprechenden Radialführungen am Bremsringflansch zusammenwirken können, um den Bremsringflansch im Falle einer Wärmeausdehnung radial zu führen und zu zentrieren. Die Gleichverteilung der Radialführungen über den Umfang bedeutet, dass zum Beispiel drei derartige Radialführungen im Abstand von jeweils 120° um die Drehachse der Scheibenbremse herum angeordnet sind. Die Radialführungen sorgen dafür, dass sich der Bremsring zwar in radialer Richtung relativ zum Nabenkörper bewegen und damit einer Wärmeausdehnung folgen kann, dass jedoch keine Relativrotation des Bremsringes um die Drehachse der Scheibenbremse möglich ist und dass somit die Drehmomentübertragung zwischen Bremsring und Nabenkörper und deren relative Lage in Umfangsrichtung gewährleistet bleibt. Gleichzeitig gewährleisten die in verschiedene radiale Richtungen zeigenden Radialführungen, dass Bremsring und Nabenkörper auch bei der Wärmedehnung eine zueinander zentrierte Lage annehmen.

Die oben genannten Radialführungen sind vorzugsweise jeweils als zwei sich parallel zu einem Radius erstreckende Flächen am Nabenflansch

und/oder an einem Halteelement ausgebildet, welche mit korrespondierenden Flächen am Bremsringflansch zusammenwirken. Die Erstreckung der Flächen parallel zu einem von der Drehachse der Scheibenbremse ausgehenden Radius gewährleistet, dass die Fläche eine Führung in Richtung dieses Radius ausübt.

Gemäß einer zweiten Ausgestaltungsform des Halteelementes der vorliegenden Erfindung ist dieses als L-förmiger Haltewinkel ausgebildet, welcher in einem ersten Schenkel eine Durchbrechung zur Durchführung des Schraubenendes aufweist. Ferner ist am Nabenkörper eine axial orientierte Nut vorgesehen, in welcher der zweite Schenkel des genannten Haltewinkels angeordnet werden kann. Die Orientierung der Nut ist als die Richtung vom Boden der Nut zu ihrer Öffnung hin, das heißt parallel zu den Wänden der Nut, definiert. Selbstverständlich lässt sich diese Ausführungsform der Halteelemente mit der oben erläuterten Form kombinieren, da die einzelnen entlang des Umfanges des Nabenkörpers verteilten Halteelemente grundsätzlich unabhängig voneinander sind. Der L-förmige Haltewinkel wird in der axial orientierten Nut am Nabenkörper derart gelagert, dass er in axialer Richtung beweglich bleibt und in radialer Richtung sowie vorzugsweise auch in Umfangsrichtung fixiert ist. Insgesamt wird so die erwünschte radiale Befestigung des Haltewinkels erreicht, wobei der Haltewinkel sich gleichzeitig jedoch beim Festziehen der Schraube axial bewegen und somit die eingestellte Vorspannkraft auf den Bremsringflansch übertragen kann. Die Verwendung von Haltewinkeln hat den Vorteil, dass diese bei der Montage der Scheibenbremse zunächst entfernt werden können, so dass sich Bremsring und Nabenkörper ungehindert zusammensetzen lassen. Erst beim Festziehen der Schrauben werden die Haltewinkel dann nacheinander angebracht. Weiterhin kann durch den Einsatz verschieden dimensionierter Haltewinkel eine einfache Anpassung der Abmessungen von Bremsring und Nabenkörper erfolgen.

Die Erfindung betrifft ferner einen Bremsring für eine Scheibenbremse, insbesondere für Schienenfahrzeuge, enthaltend einen sich radial erstrek-

kenden Bremsringflansch mit achsparallelen Durchbrechungen, in welchen Schrauben angeordnet werden können, um einen radial überlappend und axial benachbart zum Bremsringflansch angeordneten Nabenflansch eines Nabenkörpers mit dem Bremsring zu verbinden. Der Bremsring ist dadurch gekennzeichnet, dass bei mindestens einer Durchbrechung ein Halteelement angeordnet ist, welches am Bremsring fixiert ist und durch welches das Ende der Schraube nach deren Durchtritt durch den Nabenflansch gehalten werden kann.

Bei einem derartigen Bremsring werden die beiden Enden der Schrauben relativ zum Bremsring fixiert. Der Bremsring verhält sich daher beim Zusammenbau der Scheibenbremse funktionell in gleicher Weise wie der oben erläuterte Nabenkörper. Die oben für die Ausgestaltung des Nabenkörpers erläuterten Möglichkeiten können somit entsprechend auf den Bremsring angewendet werden.

Zur Erfindung gehört weiterhin eine Bremsscheibe, insbesondere eine Bremsscheibe für Schienenfahrzeuge, enthaltend einen Nabenkörper sowie einen hieran befestigten Bremsring. Die Bremsscheibe ist dadurch gekennzeichnet, dass der Nabenkörper in der oben erläuterten Weise ausgestaltet ist und/oder dass der Bremsring in der oben erläuterten Weise ausgestaltet ist, und dass das Ende der Schraube durch das am Nabenkörper bzw. am Bremsring fixierte Halteelement gehalten wird. Bei einer derartigen Bremsscheibe wird durch die beidseitige Fixierung der Schraubenenden gewährleistet, dass die Schrauben auch bei einer Wärmeausdehnung des Bremsringes ihre achsparallele Lage beibehalten und die Schrauben sowie der Bremsring bezüglich der Achse der Scheibenbremse zentriert bleiben. Des weiteren wird wie oben in Bezug auf den Nabenkörper erläutert eine Vereinfachung der Montage sowie eine Gewährleistung der Belüftung des Bremsringes erzielt.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Schraube derart ausgebildet ist, dass erstens der Kopf eine Fläche aufweist, die durch ihre Anlage an einem speziell als Abstützung ausgebildeten Bund

der Nabe eine Verdrehsicherung bei Auf- und Abschrauben der Mutter bewirkt und zweitens unterhalb des Kopfes eine Rändelung angebracht ist, die sich bei Montage der Schraube in die Nabe in die Aufnahmebohrung eingräbt und dadurch die Schraube mit festem Klemmsitz in der Nabe festhält, damit sie bei der Montage des Bremsrings nicht mit der Hand in Position gehalten werden muss.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden wird die Erfindung mit Hilfe der Figuren beispielhaft erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch die Schraubverbindung eines Nabenkörpers mit einem Bremsring sowie perspektivisch die hierin verwendete Hülse;
- Fig. 2 einen Querschnitt durch eine gegenüber Fig. 1 abgewandelte Ausführungsform der Schraubverbindung und einen Kulissenstein;
- Fig. 3 einen Querschnitt durch eine weitere abgewandelte Ausführungsform und eine perspektivische Ansicht eines darin verwendeten Haltewinkels;
- Fig. 4 eine Aufsicht auf eine aus Nabenkörper und Bremsring zusammengesetzte Bremsscheibe mit teilweise aufgebrochener Oberfläche des Bremsringes;
- Fig. 5 einen Querschnitt entlang der Linie V – V von Figur 4,
- Fig. 6 den Nabenkörper gemäß Fig. 5,
- Fig. 7 eine Teilansicht des Nabenkörpers gemäß Pfeil VII in Fig. 6, und

Fig. 8 eine vergrößerte Teildarstellung des Nabenkörpers gemäß Fig. 6.

Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

In Figur 1 ist ein Querschnitt durch die Schraubverbindung zwischen einem Nabenkörper 16 und einem Bremsring 12 gezeigt. Der Nabenkörper 16 wird drehfest auf einer Welle der Achse eines Schienenfahrzeuges (nicht dargestellt) angeordnet und drehfest mit dem Bremsring 12 verbunden. Der Bremsring 12 weist an einer oder an zwei Seiten Reibflächen (nicht dargestellt) auf, an welchen Bremsbacken zur Erzeugung der Bremskraft angreifen können. Da es bei einem Bremsvorgang zur Erzeugung von Wärme am Bremsring 12 kommt, muss die Verbindung zwischen Bremsring 12 und Nabenkörper 16 so ausgestaltet werden, dass eine Wärmeausdehnung des Bremsringes 12 erfolgen kann und gleichzeitig ein sicherer und zentrierter Sitz des Bremsringes relativ zum Nabenkörper 16 beziehungsweise zur Drehachse der Bremsscheibe gewährleistet ist. Gleichzeitig ist es wünschenswert, dass die zur Verbindung des Nabenkörpers 16 mit dem Bremsring 12 verwendeten Schrauben 15 im Falle einer Wärmeausdehnung vor Biegebelastungen geschützt sind.

Bei der in Figur 1 dargestellten Bremsscheibe erfolgt die Verbindung zwischen dem Bremsring 12 und dem Nabenkörper 16 über eine Schraube 15, welche eine achsparallele Durchbrechung 114 im sich radial (das heißt in der Zeichnung nach oben) erstreckenden Nabenflansch 14, der integral am Nabenkörper 16 ausgebildet ist, durchsetzt. Weiterhin durchsetzt die Schraube eine achsparallele Durchbrechung 113 im Bremsringflansch 13, welcher am radial inneren Rand des Bremsringes 12 ausgebildet ist und axial benachbart zum Nabenflansch 14 angeordnet ist. Die Fixierung des Bremsringes 12 am Nabenkörper 16 erfolgt durch eine auf das freie Ende der Schraube 15 aufgesetzte Mutter 19 und deren Anziehen mit einem vorgegebenen Anziehdrehmoment (typischerweise 36 Nm). Zwischen der Mutter 19 und dem Bremsringflansch 13 ist dabei eine Hülse 20 angeordnet, durch welche die Schraube 15 hindurch geführt ist und

welche sich mit einem Ende auf dem Bremsringflansch 13 abstützt. Am anderen Ende der Hülse 20 liegt die Mutter 19 an, um mittelbar über die Hülse die definierte Vorspannkraft auf den Bremsringflansch 13 auszuüben.

Erfindungsgemäß ist am Nabenkörper 16 axial beabstandet zum Nabenflansch 14 ein Haltenocken 17 angeordnet, welcher eine Durchbrechung aufweist, die mit den Durchbrechungen im Nabenflansch 14 und Bremsringflansch 13 fluchtet. In der Durchbrechung des Haltenockens 17 ist die Hülse 20 in enger Passung geführt. Der Haltenocken 17 fixiert somit die Hülse 20 in Bezug auf eine Bewegung in radialer Richtung und in Umlaufrichtung, wodurch gleichzeitig das in der Hülse 20 befindliche freie Ende der Schraube 15 in entsprechender Weise fixiert wird. Dabei ist jedoch eine achsparallele Verschiebung der Hülse 20 in der Durchbrechung des Haltenockens 17 möglich, so dass bei einem Anziehen der Mutter 19 auf der Schraube 15 die Hülse 20 in Richtung des Bremsflansches 13 wandern und dort die gewünschte Vorspannkraft ausüben kann.

Bei der beschriebenen Anordnung sind beide Enden der Schraube 15 in Bezug auf den Nabenkörper 16 fixiert gelagert, so dass die Schraube 15 auch bei einer Wärmeausdehnung des Bremsringes 12 ihre achsparallele Lage beibehalten kann. Hierdurch wird die Belastung der Schraube und damit der Verschleiß und die Zerstörungsgefahr verringert. Gleichzeitig trägt die Hülse 20, welche die Schraube 15 auf einem beträchtlichen Teil von ca. 10 bis 40 % der axialen Ausdehnung umgibt, zu einer Stabilisierung gegenüber Biegebeanspruchungen bei.

In der in Figur 1 dargestellten Ausgestaltung der Schraubverbindung ist weiterhin eine Radialführung vorgesehen, welche den Bremsring 12 im Falle einer Wärmeausdehnung radial wachsen lässt und gleichzeitig zentriert. Derartige Radialführungen werden vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang um die Drehachse der Scheibenbremse herum verteilt vorgesehen, zum Beispiel in Form von drei Radialführungen im Abstand von jeweils 120° (vgl. Figur 4, 27a). Die Radialführung wird bei der Ausfüh-

rungsform nach Figur 1 dadurch erreicht, dass an dem dem Bremsringflansch 13 zugewandten Ende der Hülse 20 zwei einander bezüglich der Hülseachse gegenüberliegende Anfräsungen vorgesehen sind, durch welche an der Hülse 20 zwei parallele Flächen 10, 10' ausgebildet werden (Detail A). Weiterhin weist die der Hülse 20 zugewandte Seite des Bremsringflansches 13 eine Einfräsung 215 auf, welche vorzugsweise zwei parallele und in gleichem Abstand zur Durchbrechung für die Durchführung der Schraube 15 ausgebildeten Flächen 10'' aufweist. Der Abstand dieser Flächen 10'' entspricht dem der parallelen Flächen 10, 10'. Die Hülse füllt den Raum zwischen den Einfräsungen im Bremsringflansch 13 aus. In den durch diese Einfräsung gebildeten Raum greift das dem Bremsringflansch 13 zugewandte Ende der Hülse 20 ein, wobei die angefrästen Flächen 10, 10' der Hülse 20 an den planen Flächen 10'' der Einfräsung im Bremsringflansch anliegen. Das Zusammenwirken von Hülse 20 und Flächen 10'' sorgt somit im Falle einer Wärmeausdehnung des Bremsringes 12 für eine geführte radiale Beweglichkeit zwischen Hülse 20 und Bremsringflansch 13.

Die in Figur 1 dargestellte Variante ist insbesondere bei der Verwendung von Bremsringen 12 aus Eisen geeignet. Eine Abwandlung dieser Ausführungsform, die sich vorzugsweise für Bremsringe 212 aus Aluminium eignet, ist in Figur 2 dargestellt. Hierbei ist am Nabenkörper 16 axial beabstandet zum Nabenflansch 14 ein Haltenocken 17 angeordnet, welcher eine Durchbrechung konzentrisch zur Durchbrechung für die Durchführung der Hülse 20 aufweist. Der Bremsringflansch weist auf der Seite des Haltenockens 17 eine zylindrische Einfräsung auf. Der Durchmesser dieser Einfräsung ist größer als der Durchmesser der Hülse 20, so dass in der Einfräsung ein Kulissenstein 18 angeordnet werden kann. Der Kulissenstein 18 füllt die Einfräsung im Bremsringflansch 213 bis auf eine sich in radialer Richtung erstreckende zentrale Nut 118 aus. In diese Nut 118 greift das dem Bremsringflansch 213 zugewandte Ende der Hülse 20 ein, wobei die angefrästen Flächen 10, 10' der Hülse 20 (Detail A, Fig. 1) an den planen Flächen 10'' der Nut im Kulissenstein 18 anliegen (Detail C).

Das Zusammenwirken von Hülse 20 und Kulissenstein 18 sorgt somit im Falle einer Wärmeausdehnung des Bremsringes 212 für eine geführte radiale Beweglichkeit zwischen Hülse 20 und Kulissenstein 18. Gleiche Teile wie bei Figur 1 sind dabei mit gleichen Bezugszeichen versehen und werden nachfolgend nicht erneut erläutert.

Der Unterschied zur Ausführungsform nach Figur 1 besteht zusätzlich darin, dass zwischen der Hülse 20 und der Mutter 19 Spannscheiben 21 angeordnet sind, welche gewährleisten, dass eine definierte axiale Spannkraft zwischen dem Bremsringflansch 213 und dem Nabenflansch 14 unabhängig von der Temperatur des Bremsringflanschs ausgeübt wird. Ferner ist zwischen dem Bremsringflansch 213 und dem Nabenflansch 14 eine weitere Scheibe 11 angeordnet.

Wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist, kann derselbe Nabenkörper 16 mit verschiedenen Bremsringen 12, 212 kombiniert werden. Es ist gerade ein besonderer Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass Bremscheiben in einem modularen System aus verschiedenen Komponenten bedarfsgerecht zusammengestellt werden können, ohne dass stets die komplette Bremsscheibe neu hergestellt werden muss.

Eine alternative Ausführungsform der Schraubverbindung zwischen einem Nabenkörper 316 und einem Bremsring 312 aus Aluminium ist in Figur 3 dargestellt. Gleiche Elemente wie bei der Ausführungsform nach Figur 1 sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden nachfolgend nicht erneut erläutert.

Der wesentliche Unterschied der Ausführungsform nach Figur 3 zu den vorgenannten Ausführungsformen besteht darin, dass anstelle eines Haltenockens 17 ein hakenförmiger Vorsprung 25 am Nabenkörper 316 ausgebildet ist, welcher sich achsparallel erstreckt und hierdurch zum Nabenkörper 316 hin eine ebenfalls achsparallele Nut 24 ausbildet. In diese Nut 24 ist ein Schenkel eines L-förmigen Haltewinkels 22 eingeführt, so dass der Haltewinkel 22 in radialer Richtung fixiert wird, gleichzeitig jedoch

in axialer Richtung beweglich bleibt. Der zweite Schenkel des Haltewinkels 22 erstreckt sich radial nach außen (in Figur 3 nach oben). Dieser Schenkel liegt axial benachbart zum Bremsringflansch 313 sowie mittelbar zum Nabenflansch 314. Durch eine in der Mitte des Schenkels angeordnete Durchbrechung, die mit den Durchbrechungen im Nabenflansch 314 und im Bremsringflansch 313 fluchtet, ist das dem Schraubenkopf gegenüberliegende freie Ende der Schraube 15 geführt. Auf dieses freie Ende ist die Mutter 19 aufgeschraubt, welche über die Spannscheiben 21 eine definierte Spannkraft auf den Haltewinkel 22 ausübt. Aufgrund seiner axial beweglichen Lagerung kann der Haltewinkel 22 diese Spannkraft über die Scheibe 11 auf den Bremsringflansch 313 übertragen.

Des weiteren ist zwischen dem Nabenflansch 314 und dem Bremsringflansch 313 ein Kulissenstein 23 angeordnet, welcher einerseits passgenau in einer entsprechenden Einfräsung in der zugewandten Seite des Bremsflansches 313 radial geführt und andererseits in einer Aussparung des Nabenflansches 314 fixiert wird.

In Figur 4 ist eine Seitenansicht auf eine Bremsscheibe dargestellt, bei welcher die vordere Reibfläche des Reibringes 412 teilweise aufgebrochen dargestellt ist. Durch die etwa bis zur Mittelebene des Bremsringes 412 durchgehende Aufbrechung werden die Verbindungsstege 26 im Schnitt erkennbar, welche die sich einander gegenüberliegenden Reibflächen des Bremsringes 412 miteinander verbinden.

Weiterhin ist erkennbar, dass der Bremsring 412 an seinem Innenrand einen Bremsringflansch in Form von radial nach innen ragenden Nocken 413 aufweist. Diese Nocken 413 sind an entsprechenden Nocken 414 auf dem Nabenkörper 416 befestigt.

Weiterhin ist aus Figur 4 erkennbar, dass drei über den Umfang der Bremsscheibe in einem Winkelabstand von 120° gleichverteilt angeordnete Radialführungen 27a, 27b, 27c ausgebildet sind. In ihrer Zusammenwirkung gewährleisten diese drei Radialführungen, dass der Brems-

ring 412 im Falle einer Wärmeausdehnung sich radial bewegen kann und gleichzeitig bezüglich der Drehachse der Scheibenbremse zentriert bleibt. Die Radialführungen werden dadurch realisiert, dass mit dem Bremsringflansch formschlüssig verbundene Kulissensteine in entsprechenden, radial ausgerichteten Führungsnuten des Nabenflansches bzw. mit dem Halteelement der Nabe 17 formschlüssig verbundene Kulissensteine in entsprechenden, radial ausgerichteten Führungsnuten des Bremsrings angeordnet sind. Die übrigen Schraubverbindungen sind allseitig mit einem entsprechenden Spiel ausgestattet, so dass auch sie eine Radialbewegung erlauben.

Der Aufbau der Schraubenverbindungen in der Bremsscheibe wird aus dem in Figur 5 dargestellten Schnitt entlang der geknickt verlaufenden Linie V – V von Figur 4 und den Figuren 6 bis 8 erkennbar. Der radial nach innen gerichtete Nocken 413 des Bremsrings 412 ist über eine Schraube 15' mit dem Nabennocken 414 am Nabenkörper 416 verbunden, wobei die Schraube 15' an dem dem Nabennocken 414 gegenüberliegenden Ende in einem Haltewinkel 422 fixiert wird. Die Anordnung entspricht somit im wesentlichen derjenigen aus Figur 3, wobei jedoch der kurze, achsparallele Schenkel des Haltewinkels 422 um 180° gedreht angeordnet ist und somit in Richtung des Nabennockens 414 zeigt. Weiterhin ist erkennbar, dass zwischen dem Nocken 413 des Bremsrings und dem Nabennocken 414 ein Kulissenstein 423 angeordnet ist, welcher in einer radial orientierten Nut im Nocken 414 radial geführt wird. Die Funktionsweise des hakenförmigen Vorsprungs 25' (Fig. 6) und der achsparallelen Nut 24' (Fig. 8) wurden bereits anhand von Fig. 3 erläutert.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Scheibenbremse hat den Vorteil, dass eine Ausführung des Nabenkörpers mit verschiedenen Bremsringen - typischerweise in einem Durchmesserbereich von 590 bis über 700 mm - kombiniert werden kann. Ebenso kann eine Nabenausführung mit Bremsringen aus verschiedenen Materialien, zum Beispiel Al (Aluminium-Trägerwerkstoff mit Reibflächen aus Metall-Matrix-

Verbundwerkstoff mit SiC Partikeln), CC-SiC (Kohlefaser-Verbundwerkstoff mit SiC infiltriert), GG (Grauguss), GGG (Sphäroguss) oder GS (Stahlguss) verwendet werden.

Eine Montage der Scheibenbremse ist aufgrund ihrer einfachen Konstruktion ohne Spezialwerkzeug möglich. Weiterhin wird durch die Ausbildung von Nockenverbindungen und die dadurch freibleibenden Zwischenräume ein besserer Lüftungswirkungsgrad gewährleistet, welcher sich in einem höheren Energieumsatz oder einer verlängerten Belagstandzeit niederschlägt. Bei gleicher Beanspruchung wird somit eine höhere Lebensdauer des Bremsringes erreicht.

Bezugszeichen:

10, 10', 10"	Flächen
11	Scheibe
12, 212, 312, 412	Bremsring
13, 213, 313, 413	Bremsringflansch
113	Durchbrechung
14, 314, 414	Nabenflansch
114	Durchbrechung
15, 15'	Schraube
16, 316, 416	Nabenkörper
17	Haltenocken
18	Kulissenstein
19	Mutter
20	Hülse
21	Spannscheibe
22, 422	Haltewinkel
23, 423	Kulissenstein
24, 24'	Nut
25, 25'	Vorsprung
26	Verbindungssteg
27a, 27b, 27c	Radialführung
215	Einfräsung
118	Nut

Ansprüche

1. Bremsscheibe für eine Scheibenbremse, insbesondere für Schienenfahrzeuge, enthaltend einen Nabenkörper (16) mit einem sich radial nach außen erstreckenden Nabenflansch (14, 314, 414) mit achsparallelen Durchbrechungen (114), in welchen Schrauben (15, 15') angeordnet werden können, um einen radial überlappend und axial benachbart zum Nabenflansch (14, 314, 414) angeordneten Bremsringflansch (13, 213, 313, 413) eines Bremsringes (12, 212, 312, 412) mit dem Nabenkörper (16, 316, 416) zu verbinden, dadurch gekennzeichnet, dass bei mindestens einer Durchbrechung (114) ein Halteelement (17, 22, 422) angeordnet ist, welches am Nabenkörper (16, 316, 416) fixiert ist und durch welches das Ende der Schraube (15, 15') nach deren Durchtritt durch den Bremsringflansch (13, 213, 313, 413) gehalten werden kann.
2. Bremsscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Halteelemente ein am Nabenkörper (16) ausgebildeter Haltenocken (17) ist.
3. Bremsscheibe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltenocken (17) eine achsparallele Durchbrechung (214) mit einer darin angeordneten Hülse (20) aufweist, wobei durch die Hülse (20) eine den Nabenflansch (14) und den Bremsringflansch (13, 213) durchsetzende Schraube (15, 15') geführt werden kann und wobei sich die Hülse (20) in diesem Zustand einseitig auf den Bremsringflansch (13, 213) abstützt.

4. Bremsscheibe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass am Nabenflansch (314, 414) und/oder an den Halteelementen (17) mindestens drei über den Umfang gleichverteilt angeordnete Radialführungen (27a, 27b, 27c) vorgesehen sind, welche mit entsprechenden Radialführungen am Bremsringflansch (13, 213, 313, 413) zusammenwirken können, um den Bremsringflansch im Falle einer Wärmeausdehnung radial zu führen und zu zentrieren.
5. Bremsscheibe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Radialführungen (27a, 27b, 27c) jeweils als zwei sich parallel zu einem Radius erstreckende Flächen am Nabenflansch (314, 414) und/oder an einem Halteelement (17 mit 20) ausgebildet sind, welche mit korrespondierenden Flächen am Bremsringflansch (13, 213, 313, 413) zusammenwirken.
6. Bremsscheibe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Halteelemente als ein L-förmiger Haltewinkel (22, 422) ausgebildet ist, welcher in einem ersten Schenkel eine Durchbrechung zur Durchführung des Endes der Schraube (15, 15') aufweist, und dass am Nabenkörper (316, 416) eine axial orientierte Nut (24, 24') vorgesehen ist, in welcher der zweite Schenkel des Haltewinkels (22) angeordnet werden kann.
7. Bremsring für eine Scheibenbremse, insbesondere für Schienenfahrzeuge, enthaltend einen sich radial erstreckenden Bremsringflansch mit achsparallelen Durchbrechungen, in welchen Schrauben angeordnet werden können, um einen radial überlappend und

axial benachbart zum Bremsringflansch angeordneten Nabenflansch eines Nabenkörpers mit dem Bremsring zu verbinden, dadurch gekennzeichnet, dass bei mindestens einer Durchbrechung ein Halteelement angeordnet ist, welches am Bremsring fixiert ist und durch welches das Ende der Schraube nach deren Durchtritt durch den Nabenflansch gehalten werden kann.

8. Bremsscheibe, insbesondere für Schienenfahrzeuge, enthaltend einen Nabenkörper sowie einen hieran befestigten Bremsring, dadurch gekennzeichnet, dass der Nabenkörper (16, 316, 416) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 ausgestaltet ist und/oder dass der Bremsring nach Anspruch 7 ausgestaltet ist, und dass das Ende der Schraube (15, 15') durch das am Nabenkörper oder am Bremsring fixierte Halteelement (17, 22, 422) gehalten wird.
9. Bremsscheibe für Schienenfahrzeuge, nach einem Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraube (15, 15') derart ausgebildet ist, dass der Kopf der Schraube (15, 15') eine Fläche aufweist, die durch ihre Anlage an einem speziell als Abstützung ausgebildeten Bund der Nabe eine Verdrehsicherung bei Auf- und Abschrauben der Mutter bewirkt und unterhalb des Kopfes eine Rändelung angebracht ist, die sich bei Montage der Schraube (15, 15') in die Nabe in die Aufnahmebohrung eingräbt und dadurch die Schraube (15, 15') mit festem Klemmsitz in der Nabe festhält.

1/6

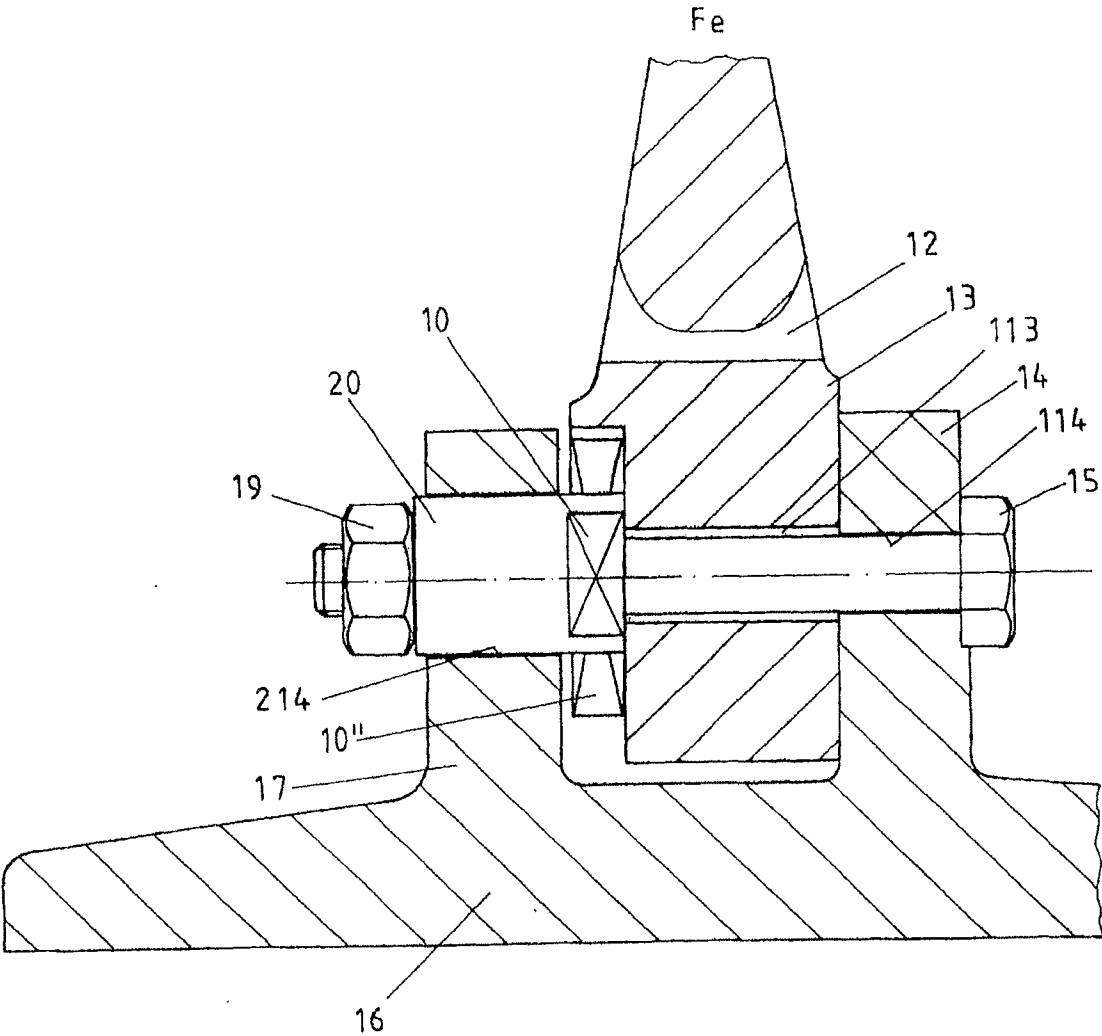
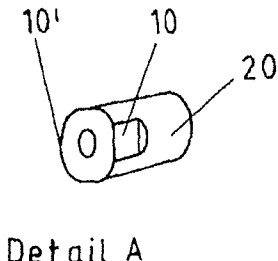
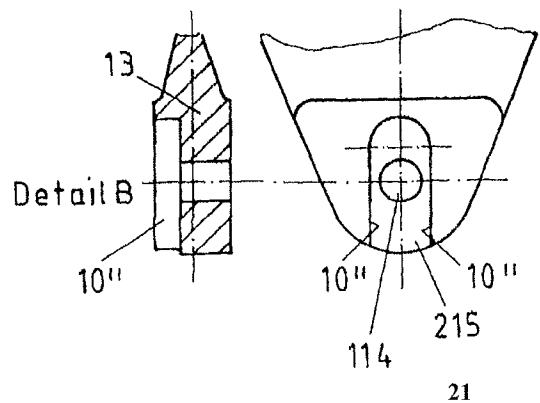


Fig.1



Detail A

2 / 6

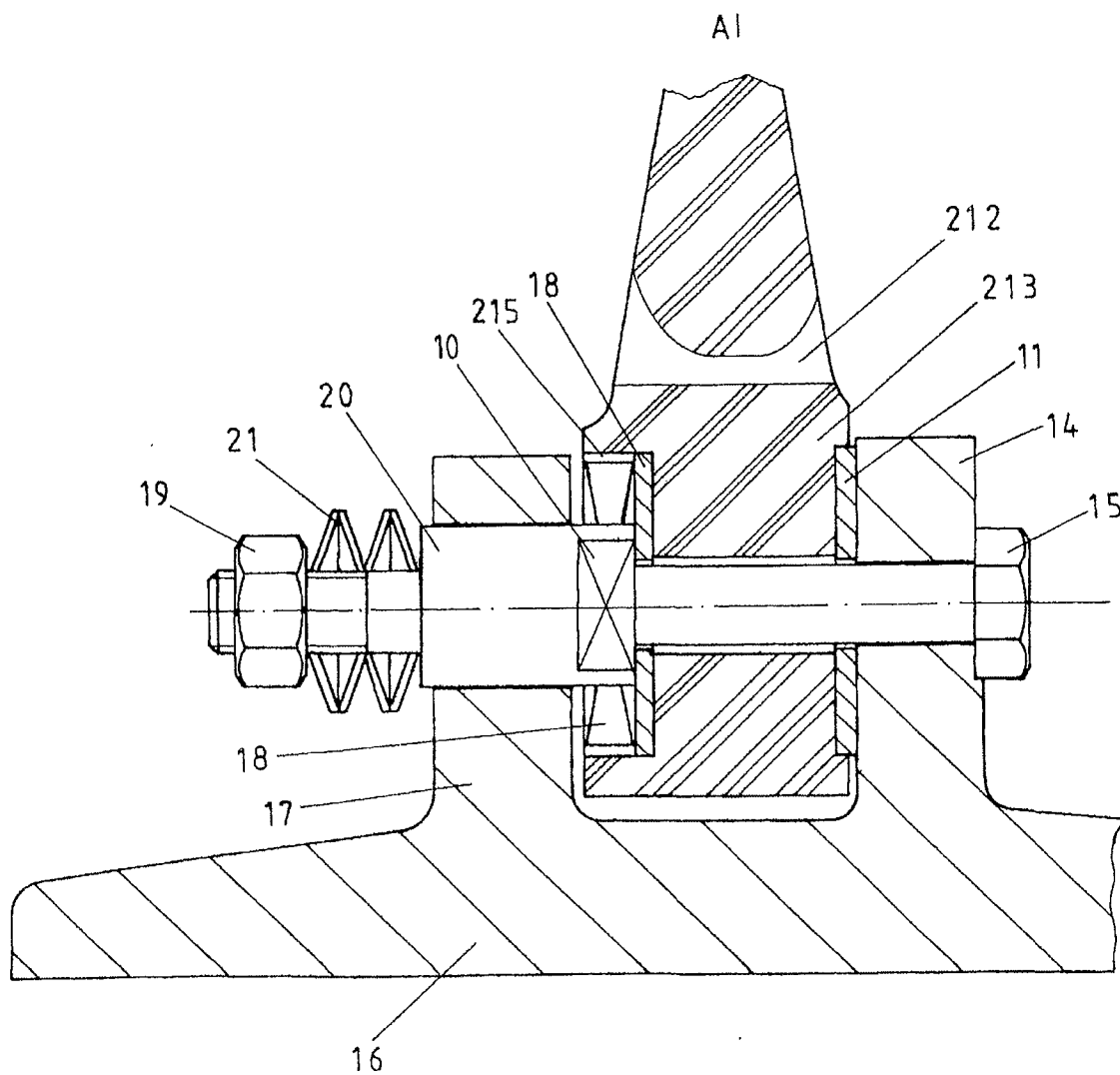
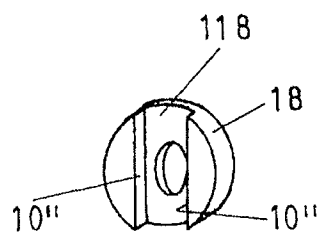


Fig. 2



Detail C

3 / 6

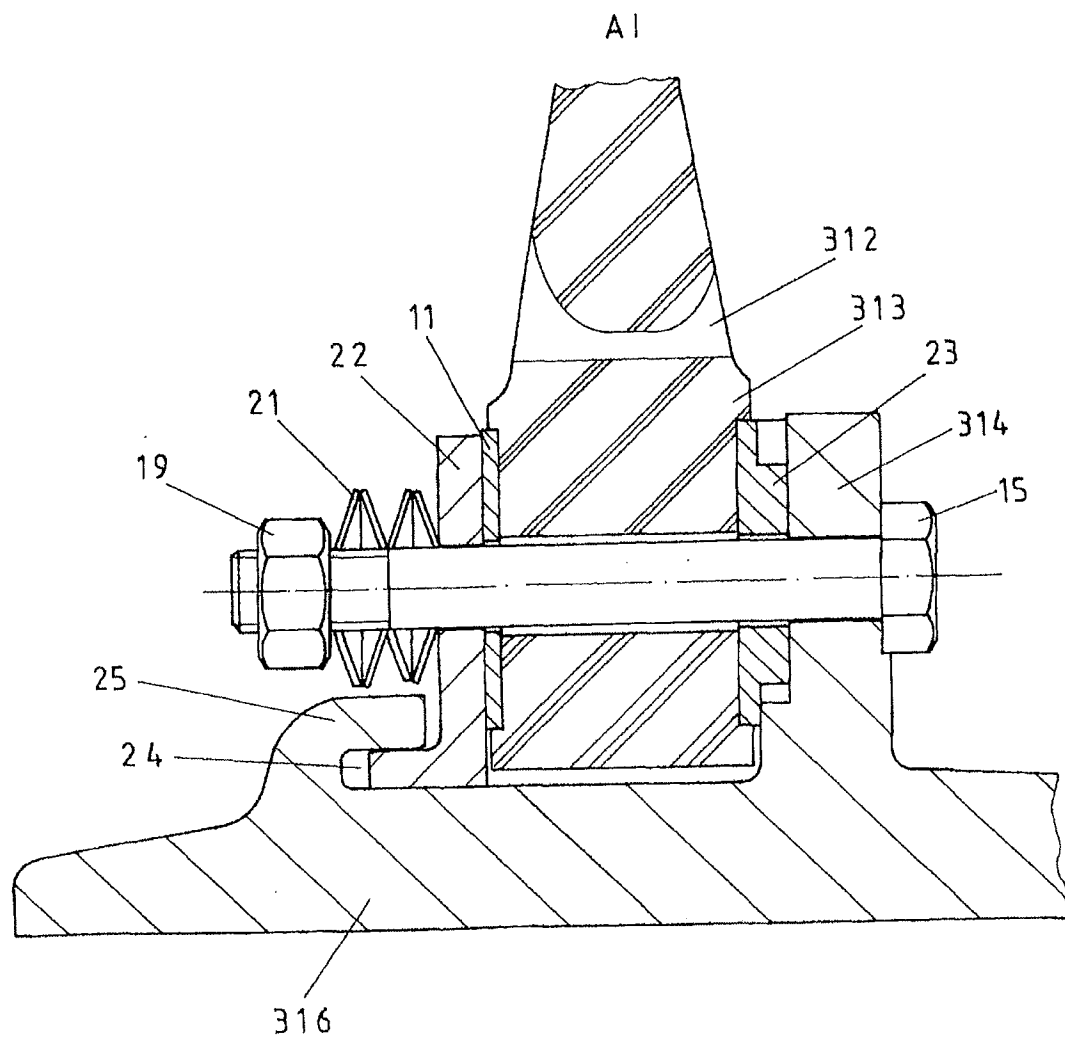
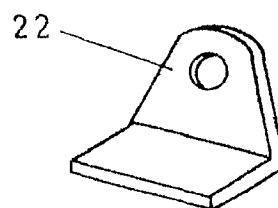


Fig. 3



4/6

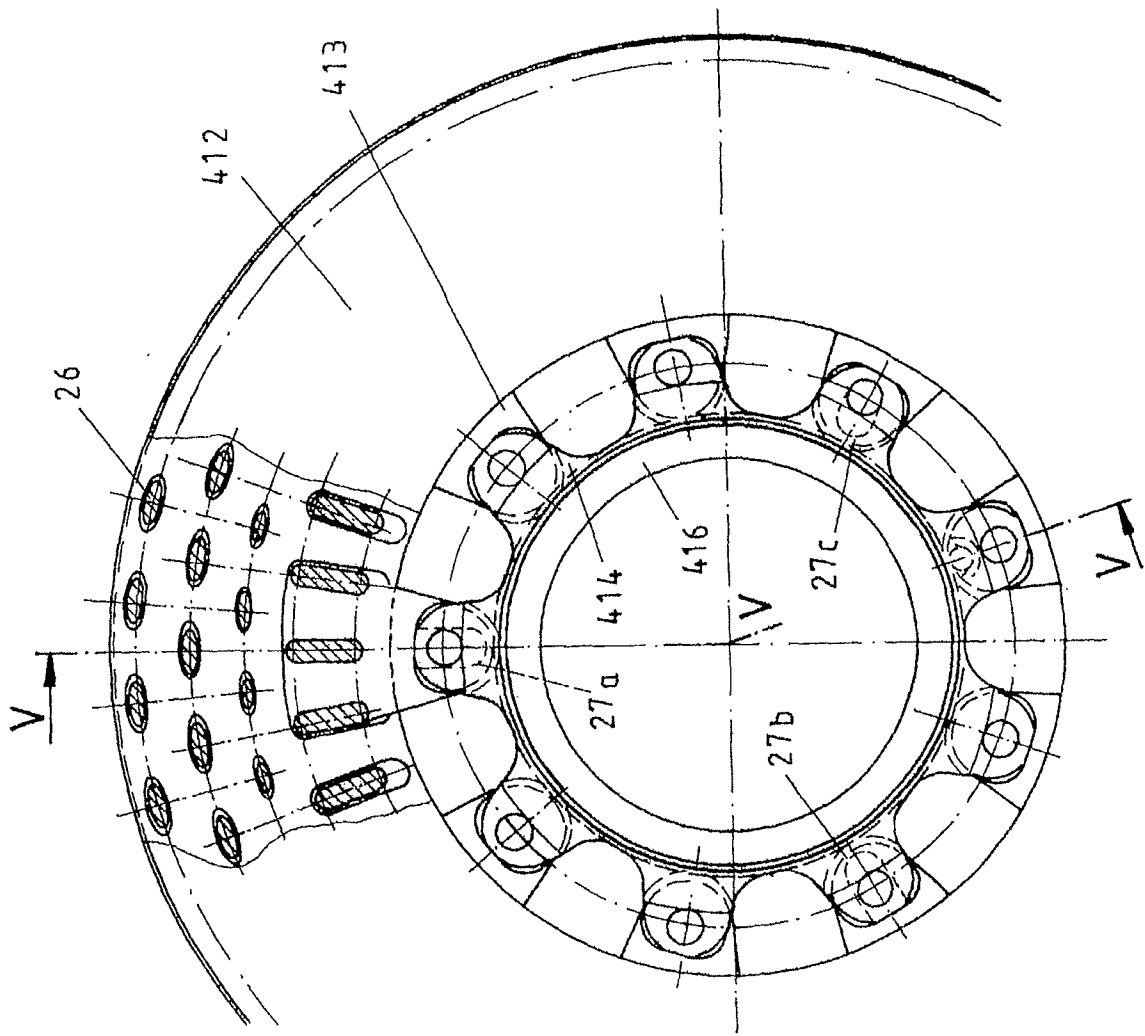
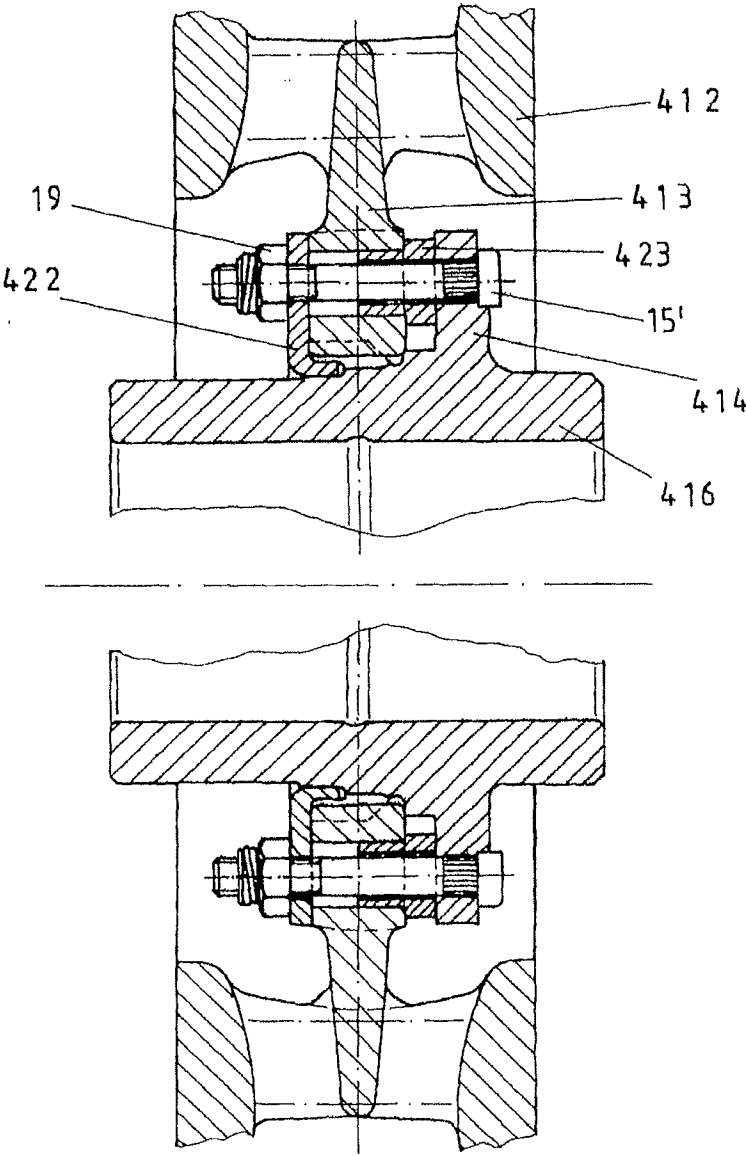


Fig.4

5 / 6

Fig.5



6/6

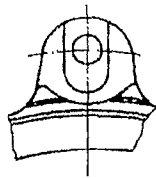


Fig. 7

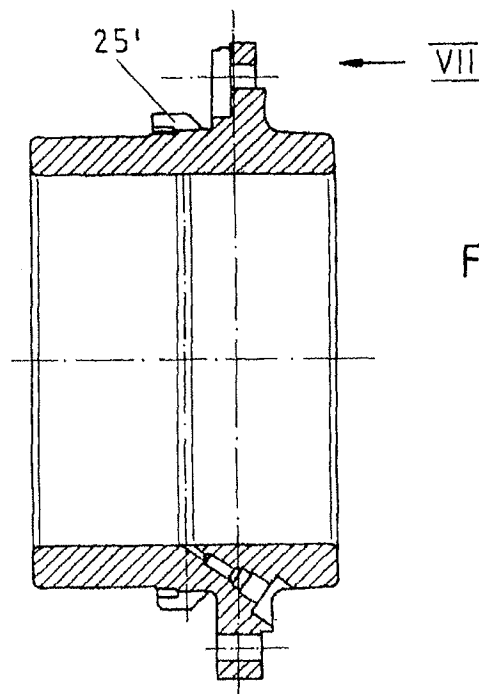


Fig. 6

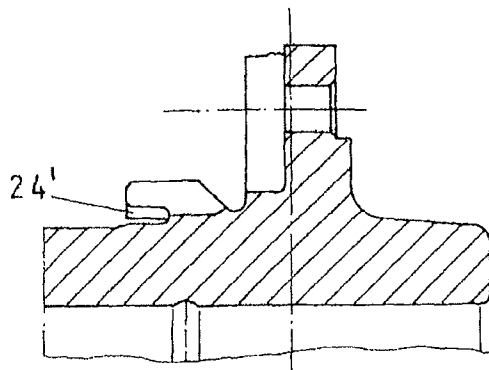


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC, 01/06152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D65/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 60 352 A (BERGISCHE STAHL-INDUSTRIE) 15 June 1972 (1972-06-15) page 3, line 8 -page 4, line 9; figures ---	1-3,8
X	GB 1 080 035 A (KNORR-BREMSE) 23 August 1967 (1967-08-23) the whole document ---	1,2,4,8
X	DE 34 32 501 A (KNORR-BREMSE) 13 March 1986 (1986-03-13) cited in the application page 3, line 30 -page 4, line 12; figure 1 ---	1,8
X	DE 38 14 614 A (KNORR-BREMSE) 9 November 1989 (1989-11-09) the whole document ---	1,4,5,8
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 October 2001

Date of mailing of the international search report

30/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Becker, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/JP 01/06152

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 19 52 313 A (WAGGONBAU GÖRLITZ) 7 January 1971 (1971-01-07) page 5, line 4 -page 6, line 19; figures ---	7,8
X	EP 0 085 361 A (INNOCENTE RIGANTI OFFICINE MECCANICHE) 10 August 1983 (1983-08-10) figures 1,2 ---	7,8
A	EP 0 644 349 A (KNORR-BREMSE) 22 March 1995 (1995-03-22) column 5, line 14 - line 19; figures 4A,,4B ---	9
A	US 5 988 761 A (VISSER ET AL.) 23 November 1999 (1999-11-23) column 4, line 15 - line 20 -----	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inventor

Application No

PCT/EP 01/06152

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2060352	A	15-06-1972	DE 2060352 A1	15-06-1972
			BE 775542 A1	19-05-1972
			FR 2117551 A5	21-07-1972
			IT 945091 B	10-05-1973
GB 1080035	A	23-08-1967	NONE	
DE 3432501	A	13-03-1986	DE 3432501 A1	13-03-1986
DE 3814614	A	09-11-1989	DE 3814614 A1	09-11-1989
			DE 8816836 U1	13-09-1990
DE 1952313	A	07-01-1971	DE 1952313 A1	07-01-1971
EP 85361	A	10-08-1983	IT 1200365 B	18-01-1989
			AT 31350 T	15-12-1987
			DE 3374893 D1	21-01-1988
			EP 0085361 A1	10-08-1983
EP 644349	A	22-03-1995	DE 4325934 A1	09-02-1995
			DE 59403851 D1	02-10-1997
			EP 0644349 A1	22-03-1995
US 5988761	A	23-11-1999	US 5884980 A	23-03-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. des Aktenzeichens

PCT/EP 01/06152

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16D65/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 60 352 A (BERGISCHE STAHL-INDUSTRIE) 15. Juni 1972 (1972-06-15) Seite 3, Zeile 8 -Seite 4, Zeile 9; Abbildungen	1-3,8
X	GB 1 080 035 A (KNORR-BREMSE) 23. August 1967 (1967-08-23) das ganze Dokument	1,2,4,8
X	DE 34 32 501 A (KNORR-BREMSE) 13. März 1986 (1986-03-13) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, Zeile 30 -Seite 4, Zeile 12; Abbildung 1	1,8
X	DE 38 14 614 A (KNORR-BREMSE) 9. November 1989 (1989-11-09) das ganze Dokument	1,4,5,8

-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24. Oktober 2001

30/10/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Becker, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int: ales Aktenzeichen

PL 1/12 01/06152

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 19 52 313 A (WAGGONBAU GÖRLITZ) 7. Januar 1971 (1971-01-07) Seite 5, Zeile 4 -Seite 6, Zeile 19; Abbildungen ---	7,8
X	EP 0 085 361 A (INNOCENTE RIGANTI OFFICINE MECCANICHE) 10. August 1983 (1983-08-10) Abbildungen 1,2 ---	7,8
A	EP 0 644 349 A (KNORR-BREMSE) 22. März 1995 (1995-03-22) Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 19; Abbildungen 4A,,4B ---	9
A	US 5 988 761 A (VISSER ET AL.) 23. November 1999 (1999-11-23) Spalte 4, Zeile 15 - Zeile 20 -----	9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

In des Aktenzeichen

PCT/EP 01/06152

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2060352 A	15-06-1972	DE 2060352 A1 BE 775542 A1 FR 2117551 A5 IT 945091 B	15-06-1972 19-05-1972 21-07-1972 10-05-1973
GB 1080035 A	23-08-1967	KEINE	
DE 3432501 A	13-03-1986	DE 3432501 A1	13-03-1986
DE 3814614 A	09-11-1989	DE 3814614 A1 DE 8816836 U1	09-11-1989 13-09-1990
DE 1952313 A	07-01-1971	DE 1952313 A1	07-01-1971
EP 85361 A	10-08-1983	IT 1200365 B AT 31350 T DE 3374893 D1 EP 0085361 A1	18-01-1989 15-12-1987 21-01-1988 10-08-1983
EP 644349 A	22-03-1995	DE 4325934 A1 DE 59403851 D1 EP 0644349 A1	09-02-1995 02-10-1997 22-03-1995
US 5988761 A	23-11-1999	US 5884980 A	23-03-1999